

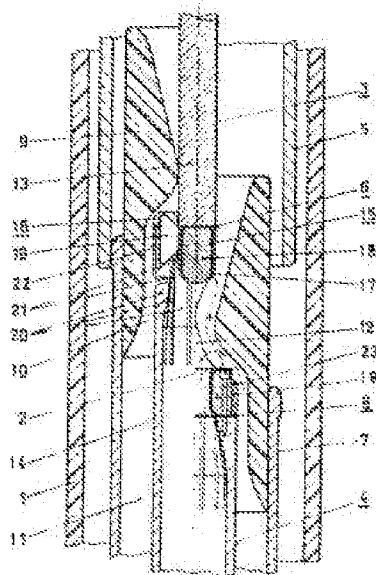
Publication number: DE3532963 (A1)
Publication date: 1987-03-05
Inventor(s): GESSINGER GERNOT [CH]; WIDL WOLFGANG [CH] +
Applicant(s): BBC BROWN BOVERI & CIE [CH] +
Classification:
- international: *B23K35/30; C04B37/02; H01H1/025; H01H1/027; H01H33/70; H01H11/04; B23K35/30; C04B37/02; H01H1/02; H01H33/70; H01H11/04; (IPC1-7): H01H1/02; H01H1/38*
- European: B23K35/30D; C04B37/02D4; H01H1/027; H01H33/70C1
Application number: DE19853532963 19850916
Priority number(s): CH19850003650 19850823

 CH667940 (A5)

Cited documents:

 DE916961 (C)
 DE887971 (C)
 DE605032 (C)
 DE2311925 (B2)
 DE1154548 (B)

An electrical switch, which is preferably provided for switching high voltage, has two erosion contact elements (6, 8) which can be engaged with one another or disengaged from one another along an axis (2). At least one of these erosion contact elements (6, 8) has, in a coaxial arrangement, a contact carrier (13, 14) extending along the axis (2) and an arc electrode (15, 16) which is mounted on the contact carrier (13, 14) and contains carbon. In the case of this switch, it is intended that the mechanical strength of the erosion contact elements be comparatively high, while maintaining low contact erosion. This is achieved in that the arc electrode (for example 15, 16) contains carbon fibres and a carbon matrix in which the carbon fibres are embedded.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3532963 A1

51 Int. Cl. 4:
H01H 1/02
H 01 H 1/38

21 Aktenzeichen: P 35 32 963.7
22 Anmeldetag: 16. 9. 85
43 Offenlegungstag: 5. 3. 87

DE 3532963 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31
23.08.85 CH 3650/85-6

71 Anmelder:
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden,
Aargau, CH

74 Vertreter:
Lück, G., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 7891
Küssaberg

72 Erfinder:

Gessinger, Gernot, Dipl.-Ing. Dr., Birmenstorf, CH;
Widl, Wolfgang, Dr., Glattbrugg, CH

56 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

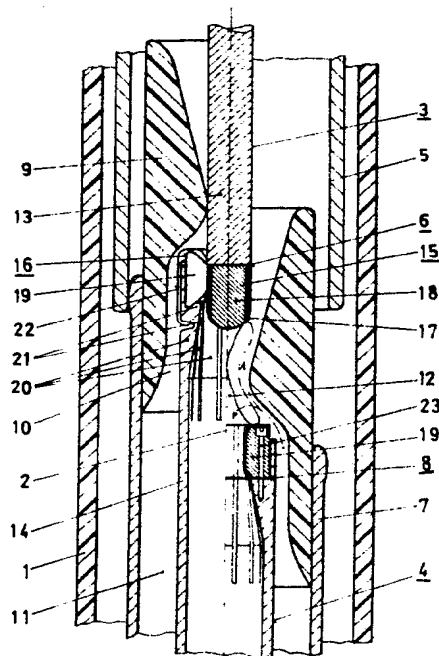
DE-PS	9 16 961
DE-PS	8 87 971
DE-PS	6 05 032
DE-AS	23 11 925
DE-AS	11 54 548
DE-OS	34 02 091
DE-OS	29 35 202
DE-OS	26 44 415
DE-OS	25 27 326
DE-OS	20 57 618
DE-GM	75 19 491
US	32 54 189

54 Elektrischer Schalter

Ein vorzugsweise zum Schalten von Hochspannung vorgesehener elektrischer Schalter weist zwei längs einer Achse (2) miteinander in oder außer Eingriff bringbare Abbrandkontaktstücke (6, 8) auf. Mindestens eines dieser Abbrandkontaktstücke (6, 8) weist in koaxialer Anordnung einen längs der Achse (2) erstreckten Kontaktträger (13, 14) und eine auf dem Kontaktträger (13, 14) befestigte, kohlenstoffhaltige Lichtbogenelektrode (15, 16) auf.

Bei diesem Schalter soll unter Beibehaltung eines geringen Kontaktabbrandes die mechanische Festigkeit der Abbrandkontaktstücke vergleichsweise hoch sein.

Dies wird dadurch erreicht, daß die Lichtbogenelektrode (z. B. 15, 16) Kohlenstofffasern und eine Kohlenstoffmatrix enthält, in welche die Kohlenstofffasern eingebettet sind.



DE 3532963 A1

1. Elektrischer Schalter mit zwei längs einer Achse (2) miteinander in oder ausser Eingriff bringbaren Abbrandkontaktstücken (6, 8), von denen mindestens eines beider Abbrandkontaktstücke (6, 8) in 5
koaxialer Anordnung einen längs der Achse (2) erstreckten Kontaktträger (13, 14) und eine auf dem Kontaktträger (13, 14) befestigte, kohlenstoffhaltige Lichtbogenelektrode (15, 16) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lichtbogenelektrode (15, 16) Kohlenstofffasern und eine Kohlenstoffmatrix enthält, in welche die Kohlenstofffasern eingebettet sind.

2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein überwiegender Teil der Kohlenstofffasern vorwiegend in Umfangsrichtung um die Achse (2) gewickelt sind.

3. Schalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kohlenstofffasern auf einen Graphitkern gewickelt sind.

4. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtbogenelektrode (z. B. 16) von Kontaktfingern (19) gebildet ist, die längs der Achse (2) erstreckt auf federnd ausgebildeten Endabschnitten (20) des Kontaktträgers (16) befestigt sind und überwiegend in radialer Richtung ausgerichtete Kohlenstofffasern aufweisen.

5. Schalter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Endabschnitte (20) des Kontaktträgers (16) auf ihren der Achse (2) zugewandten Innenfläche jeweils einen Absatz (21) aufweisen, auf dem jeweils einer der Kontaktfinger (19) gelagert ist.

6. Schalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Kontaktfinger (19) mittels einer Blattfeder (22) oder einer Schraube (23) am Absatz (21) gehalten ist.

7. Schalter nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtbogenelektrode (z. B. 15) mittels eines Kupfer- und/oder Silber-Hochtemperaturlot mit einem zwischen 1 bis 10 Gewichtsprozent betragenden Gehalt mindestens eines der karbidbildenden Elemente Cr, Mo, W, V, Nb, Ta, Ti, Zr, Hf auf dem Kontaktträger (z. B. 13) befestigt ist.

Beschreibung

Bei der Erfindung wird ausgegangen von einem elektrischen Schalter nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Mit diesem Oberbegriff nimmt die Erfindung auf einen Stand der Technik von elektrischen Schaltern Bezug, wie er etwa in der DE-A-25 27 326 beschrieben ist. Ein nach dem Stand der Technik ausgeführter, elektrischer Schalter weist zwei längs einer Achse miteinander in oder ausser Eingriff bringbare Abbrandkontaktstücke auf, von denen zumindest eines in koaxialer Anordnung einen längs der Achse erstreckten Kontaktträger mit einer auf dem Kontaktträger befestigten, kohlenstoffhaltigen Lichtbogenelektrode enthält. Durch eine solche kohlenstoffhaltige Lichtbogenelektrode wird der Kontaktabbbrand des betreffenden Abbrandkontaktstückes gegenüber einem metallischen Abbrandkontaktstück verringert. Die beim Ein- und Ausschalten eines elektrischen Schalters auftretenden mechanischen Kräfte vermag ein Abbrandkontaktstück mit einer kohlenstoffhaltigen Lichtbogenelektrode jedoch nur sehr bedingt aufzunehmen.

Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, einen elektrischen Schalter der gattungsgemässen Art anzugeben, dessen Abbrandkontaktstücke unter Beibehaltung eines geringen Kontaktabbbrandes eine hohe mechanische Festigkeit aufweisen.

Der erfindungsgemässe elektrische Schalter zeichnet sich bei einem geringen Kontaktabbbrand durch eine hohe Schlagfestigkeit und ein pseudoplastisches Bruchverhalten seiner Abbrandkontaktstücke aus. Hierdurch ist es möglich, die Abbrandkontaktstücke mit hoher Geschwindigkeit miteinander in oder ausser Eingriff zu bringen, ohne dass Beschädigungen der miteinander kontaktierten oder voneinander getrennten, lichtbogen-tragenden Teile der Abbrandkontaktstücke zu befürchten sind.

Weitere Eigenschaften und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten und die Erfindung nicht beschränkenden Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Hierbei zeigt die einzige Figur eine Aufsicht auf eine axial geschnittene Ausführungsform eines als Druckgasschalter ausgeführten und in Hochspannungsschaltanlagen verwendeten, erfindungsgemässen elektrischen Schalters, wobei in der linken Hälfte der Zustand in der Einschaltposition und in der rechten Hälfte der Zustand während des Ausschaltens dargestellt sind.

In Fig. 1 bezeichnet 1 ein im wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildetes und etwa aus Isolierstoff bestehendes Gehäuse. Dieses Gehäuse 1 ist mit einem Isoliergas, wie etwa Schwefelhexafluorid von einigen bar Druck gefüllt. Es enthält zwei längs einer Achse 2 miteinander in oder ausser Eingriff bringbare Schaltstücke 3 und 4. Das Schaltstück 3 ist in elektrisch leitender Weise mit einem nicht dargestellten Stromanschluss verbunden und enthält einen feststehenden Nennstromkontakt 5 sowie ein feststehendes, beispielsweise vollzylindrisch ausgebildetes, Abbrandkontaktstück 6. Das Schaltstück 4 ist ebenfalls in elektrischer leitender Weise mit einem ebenfalls nicht dargestellten weiteren Stromanschluss verbunden und enthält einen beweglichen Nennstromkontakt 7 sowie ein bewegliches, beispielsweise hohlzylindrisch ausgebildetes, Abbrandkontaktstück 8. Der bewegliche Nennstromkontakt 7 trägt auf einem Teil seiner Innenfläche eine Isolierdüse 9, welche die Abbrandkontaktstücke 6 und 8 koaxial umgibt und welche zusammen mit dem beweglichen Abbrandkontaktstück 8 einen Ringkanal 10 begrenzt, durch den beim Ausschalten in einem Druckgasspeicher 11 befindliches und beispielsweise durch Lichtbogen aufheizung oder mechanische Arbeit komprimiertes Isoliergas in die beim Ausschalten zwischen den beiden Abbrandkontaktstücken 6, 8 gebildete Lichtbogenzone 12 (Strömungspfeile in der rechten Hälfte der Figur) gelangt.

An den einander zugewandten und in der Einschaltposition (linke Hälfte der Figur) miteinander in Eingriff befindlichen freien Enden der Abbrandkontakte 6 bzw. 8 sind auf Kontaktträgern 13 bzw. 14 Lichtbogenelektroden 15 bzw. 16 angebracht.

Die Lichtbogenelektrode 15 ist als massives zylindrisches Teil ausgebildet und enthält zumindest teilweise Kohlenstofffasern und eine Kohlenstoffmatrix, in welche die Kohlenstofffasern eingebettet sind. Die Lichtbogenelektrode 15 weist eine hohe mechanische Festigkeit auf, wenn die Kohlenstofffasern in alle Raumrichtungen orientiert sind oder wenn eine Schicht 17 von Kohlenstofffasern vorwiegend in Umfangsrichtung um die Achse 2 auf einen Graphitkern 18 gewickelt ist. Die

Lichtbogenelektrode 15 kann beispielsweise mittels eines Kupfer- und/oder Silber-Hochtemperaturlotes mit einem zwischen 1 bis 10 Gewichtsprozent betragenden Gehalt mindestens eines der karbidbildenden Elemente Chrom (Co), Molybdän (Mo), Wolfram (W), Vanadium (V), Niob (Nb), Tantal (Ta), Titan (Ti), Zirkonium (Zr), Hafnium (Hf) auf dem Kontaktträger 13 befestigt werden. Die Lichtbogenelektrode 15 und der Kontaktträger 13 können auch hohlzylindrisch ausgebildet sein. In diesem Fall enthält die Lichtbogenelektrode 15 vorzugsweise lediglich die Schicht 17 aus gewickelten und in eine Kohlenstoffmatrix eingebetteten Kohlenstoffasern. Solche Schichten 17 lassen sich beispielsweise durch Wickeln nach dem filament winding-Verfahren oder durch Aufwickeln eines Kohlenstoffaser-Gewebes herstellen.

Die Lichtbogenelektrode 16 ist ringförmig ausgebildet und enthält längs der Achse 2 erstreckte Kontaktfinger 19. Die Kontaktfinger 19 enthalten ebenfalls jeweils Kohlenstoffasern und eine Kohlenstoffmatrix, in welche die Kohlenstoffasern eingebettet sind. Hierbei sind die Kohlenstoffasern der Kontaktfinger 19 vorzugsweise zumindest teilweise radial ausgerichtet, da hierdurch eine hohe elektrische und thermische Leitfähigkeit zwecks leichter Abfuhr des Lichtbogenstroms und der Lichtbogenwärme sowie eine besonders hohe mechanische Stabilität der Lichtbogenelektrode 16, insbesondere beim Aufprall während des Einschaltens auf die Lichtbogenelektrode 15, erreicht wird. Solche radial verlaufende Kohlenstoffasern sind beispielsweise in einem Material mit dreidimensional ausgerichteten Kohlenstoffasern vorhanden, können aber auch durch Verwendung eines zweidimensionalen Kohlenstoffaser-Gewebes, dessen erste Faserrichtung radial zur Achse 2 und dessen zweite Faserrichtung axial oder in Umfangsrichtung verläuft, erzielt werden.

Jeder der Kontaktfinger ist auf federnd ausgebildeten Endabschnitten 20 des Kontaktträgers 14 befestigt, so dass in der Einschaltposition (linke Hälfte der Figur) eine gute Kontaktkraft zwischen den Lichtbogenelektroden 15 und 16 besteht. Die Befestigung der Kontaktfinger 19 kann entsprechend der Lichtbogenelektrode 15 durch Hochtemperaturlöten erfolgen, kann aber auch durch Lagerung der Kontaktfinger 19 auf Absätzen 21 bewirkt werden, welche jeweils auf einer der der Achse 2 zugewandten Innenflächen der Endabschnitte 20 des Kontaktträgers 14 angebracht sind. Die Halterung eines Kontaktfingers 19 auf einem der Absätze 21 kann, wie in der linken Hälfte der Figur angegeben ist, beispielsweise durch eine U-förmig gebogene Blattfeder 22 erfolgen, deren einer Schenkel in eine auf der Aussenseite eines der Endabschnitte 20 angebrachten Vertiefung eingeschnappt ist, und deren anderer Schenkel das dem feststehenden Abbrandkontakt 6 zugewandte freie und in Richtung auf die Achse 2 angeschrägte Ende des Kontaktfingers 19 hintergreift. Wie in der rechten Hälfte der Figur angegeben ist, kann die Halterung eines Kontaktfingers 19 auf einem der Absätze 21 aber auch mittels einer Schraube 23 erfolgen, welche etwa in axialer Richtung vom freien Ende des Kontaktfingers 19 in den Absatz 21 geführt ist.

Beim Ausschalten des Druckgasschalters wird das bewegliche Schaltstück 4 durch einen nicht dargestellten Antrieb nach unten geführt. Der Antrieb kann vergleichsweise schwach ausgebildet sein, da die zu überwindenden Reibungskräfte zwischen den beiden in der Einschaltposition ineinandergefahrenen Abbrandkontaktstücken 6, 8 wegen des geringen Reibungskoeffi-

zienten von Kohlenstoff auch bei hohen Kontaktdrücken gering ist.

Nach Öffnen der Nennstromkontaktstücke 5, 7 kommutiert der abzuschaltende Strom auf einen über die Abbrandkontaktstücke 6, 8 verlaufende Strompfad. Nach dem Trennen der Abbrandkontaktstücke 6, 8 wird ein Schaltlichtbogen gebildet, dessen Fusspunkte sich auf den Lichtbogenelektroden 15, 16 befinden. Wegen der gegenüber Metallelektroden vergleichsweise hohen Abbrandfestigkeit von Kohlenstoff entstehen nur kleine Mengen an schädlichen Zersetzungsprodukten in der Lichtbogenzone 12, wodurch eine Verschlechterung der Löscheigenschaften des Löschgases — wie etwa durch Metaldampf bei Verwendung von Metallelektroden — ausgeschlossen wird. Der geringe Abbrand der Kohlenstoffelektroden ermöglicht ausserdem eine grössere Anzahl von Kurzschlussabschaltungen ohne Revision des Schalters. Bei Annäherung des abzuschaltenden Stromes an einen Nulldurchgang wird dann der Lichtbogen bei entsprechendem Kontaktabstand, wie durch Strömungspfeile angegeben ist, beblasen.

Beim Einschalten werden die voneinander getrennten Abbrandkontaktstücke 6, 8 durch den nicht dargestellten Antrieb gegeneinander geführt. Im Zuge der Einschaltbewegung können die beiden Lichtbogenelektroden 15, 16 aufeinanderprallen. Ein solches Kontaktprellen ist unschädlich, da wegen der geeigneten Ausrichtung der Kohlenstoffasern deren hohe mechanische Belastbarkeit voll zum Tragen kommt.

3532963

1/1

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

35 32 963
H 01 H 1/02
16. September 1985
5. März 1987

